

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3357665号

(P3357665)

(45)発行日 平成14年12月16日(2002. 12. 16)

(24)登録日 平成14年10月4日(2002. 10. 4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
G 0 6 F 17/30	3 7 0	G 0 6 F 17/30 3 7 0 Z
	3 4 0	3 4 0 C
G 0 6 T 11/20	1 2 0	G 0 6 T 11/20 1 2 0

請求項の数11(全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-64152(P2001-64152)

(22)出願日 平成13年3月7日(2001. 3. 7)

(65)公開番号 特開2002-269149(P2002-269149A)

(43)公開日 平成14年9月20日(2002. 9. 20)

審査請求日 平成13年10月26日(2001. 10. 26)

早期審査対象出願

(73)特許権者 397051771
株式会社ビーコンインフォメーションテクノロジー
東京都新宿区西新宿1丁目6番1号

(72)発明者 大友 康雄
東京都新宿区西新宿1-6-1 株式会社ビーコン インフォメーション テクノロジー内

(74)代理人 100099324
弁理士 鈴木 正剛

審査官 高瀬 勤

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ検索システム、データ検索結果の表示方法、コンピュータプログラム及び記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の検索条件に基づくデータ検索結果を取得するデータ取得手段と、このデータ取得手段で取得したデータ検索結果を前記検索条件毎の集合として表すとともに、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積の n 角形画像(n は自然数)に変換する画像処理手段と、この画像処理手段で変換された各 n 角形画像を、検索条件に基づく他の n 角形画像との相対関係を維持した状態で所定の表示装置に表示させる表示制御手段とを備え、前記画像処理手段が、複数の前記 n 角形画像の各々を、所定の制限条件下における描画のための収束計算を繰り返すことで導出するものであり、前記収束計算を凸角形になる制限条件下で始め、一定回数繰り返しても凸角形として収束しない場合にその制限条件を凹角形になる制

限条件に切り替えるように構成されていることを特徴とする、

データ検索システム。

【請求項2】 所定の検索条件に基づくデータ検索結果を取得するデータ取得手段と、このデータ取得手段で取得したデータ検索結果を前記検索条件毎の集合として表すとともに、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積の n 角形画像(n は自然数)に変換する画像処理手段と、この画像処理手段で変換された各 n 角形画像を、検索条件に基づく他の n 角形画像との相対関係を維持した状態で所定の表示装置に表示させる表示制御手段とを備え、前記画像処理手段が、前記複数の n 角形画像の各々の形状を極座標の動径及び偏角で特定するとともに、その n 角形画像の面積を前記動径及び n を変数とする演算式に

より算出するように構成されていることを特徴とする、データ検索システム。

【請求項3】 前記画像処理手段は、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積と検索条件に基づく相対的な位置関係とをもつ n 角形画像に変換することを特徴とする、

請求項1又は2記載のデータ検索システム。

【請求項4】 前記画像処理手段は、検索条件の論理積によるデータ検索結果を、各々の検索条件の集合から変換された n 角形画像の重なりで表すことを特徴とする、請求項1又は2記載のデータ検索システム。

【請求項5】 前記複数の集合の中に論理積で判断された積集合がある場合、前記画像処理手段は、その積集合の面積を前記動径の増減の収束計算結果として導出することを特徴とする、

請求項2記載のデータ検索システム。

【請求項6】 検索条件の一部のみが異なる場合のデータ検索結果として変換される前記 n 角形画像を、その残部が共通する検索条件毎に保持する画像保持手段をさらに備え、

前記画像処理手段は、検索条件の一部の変化に伴って変化する複数の n 角形画像の各々を、前記画像保持手段に保持されている n 角形画像に基づき、それが前記表示装置上の同一表示面内に表示される形状に変換することを特徴とする、請求項2記載のデータ検索システム。

【請求項7】 n 角形画像の面積が前記極座標の動径及び n を変数とする演算式により算出されるものである場合、前記画像処理手段は、前記同一表示面内に表示される複数の n 角形画像についての前記極座標の極及びその始線を同じ位置にすることを特徴とする、

請求項6記載のデータ検索システム。

【請求項8】 前記 n 角形画像をベン図画像として用いることを特徴とする、請求項1ないし7のいずれかの項記載のデータ検索システム。

【請求項9】 前記 n 角形画像の n の値を事後的に変更する手段をさらに備えることを特徴とする、

請求項8記載のデータ検索システム。

【請求項10】 コンピュータを、所定の検索条件に基づくデータ検索結果を取得するデータ取得手段と、このデータ取得手段で取得したデータ検索結果を前記検索条件毎の集合として表すとともに、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積の n 角形画像（ n は自然数）に変換する画像処理手段と、

この画像処理手段で変換された各 n 角形画像を、検索条件に基づく他の n 角形画像との相対関係を維持した状態で所定の表示装置に表示させる表示制御手段とを備えたデータ検索システムとして動作させるとともに、

前記画像処理手段に、

複数の前記 n 角形画像の各々を、所定の制限条件下における描画のための収束計算を繰り返すことで導出し、

前記収束計算を凸角形になる制限条件下で始め、一定回数繰り返しても凸角形として収束しない場合にその制限条件を凹角形になる制限条件に切り替える処理を実行させるためのコンピュータプログラムが記録された、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項11】 コンピュータを、所定の検索条件に基づくデータ検索結果を取得するデータ取得手段と、このデータ取得手段で取得したデータ検索結果を前記検索条件毎の集合として表すとともに、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積の n 角形画像（ n は自然数）に変換する画像処理手段と、この画像処理手段で変換された各 n 角形画像を、検索条件に基づく他の n 角形画像との相対関係を維持した状態で所定の表示装置に表示させる表示制御手段とを備えたデータ検索システムとして動作させるとともに、

前記画像処理手段に、

前記複数の n 角形画像の各々の形状を極座標の動径及び偏角で特定するとともに、その n 角形画像の面積を前記動径及び n を変数とする演算式により算出する処理を実行させるためのコンピュータプログラムが記録された、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、検索条件に基づくデータ検索結果を集合として管理するデータ検索システムに係り、特に、データ検索結果を視覚的に表現するためのユーザ・インタフェース技術に関する。

【0002】

【発明の背景】データベースによるデータ検索結果は、検索条件毎の集合として表現することが可能であり、その集合の大きさは、数値として表現されることが多い。ユーザは、この数値によって集合の大きさを直感的に把握することが可能になる。しかしながら、検索条件が複数になり、それによる集合も複数になると、これらの集合の大小関係や検索条件の関連性等を数値から認識することが難しくなる。この点を改善するために集合の大きさを視覚的に表現するデータ管理システムが従来より存在している。例えば、集合を、幾何学公式による計算によって求まる矩形又は円によるベン図（Venn diagram）で表現する手法を採用したデータ管理システムがそれである。しかし、このようなデータ管理システムにおいても、ベン図が複数になるときに、これらを、各々他のベン図との相対関係を維持した状態で同一表示面内に表示することは困難であり、検索条件、あるいは集合及び積集合の大きさによっては、それが不可能となる。例えば、図8に示すような3つの集合（集合A、集合B、集合C）を、各々の集合の相対関係を保ったまま、矩形または正円によるベン図で同一表示面内に表示することは不可能である。

【0003】また、ある検索条件のもとで作成されたベ

ン図に、時間や地域等の別の条件を一部付加したベン図を新たな作成し、これらを互いに比較したい場合があるが、従来のデータ管理システムでは、このような処理はできなかった。

【0004】本発明は、このような不具合を解消することができるデータ検索システム、データ検索結果の表示方法を提供することを、その課題とする。本発明の他の課題は、コンピュータをデータ検索システムとして機能させるためのコンピュータプログラム及び記録媒体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ検索システムは、所定の検索条件に基づくデータ検索結果を取得するデータ取得手段と、このデータ取得手段で取得したデータ検索結果を前記検索条件毎の集合として表すとともに、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積のn角形画像に変換する画像処理手段と、この画像処理手段で変換された各n角形画像を所定の表示装置に表示させる表示制御手段とを備え、複数のn角形画像の各々が、検索条件に基づく他のn角形画像との相対関係を維持した状態で同一表示面内に表示されるように構成されているものである。集合要素は、集合の大きさを定量的に表すための要素であり、例えば数値等が挙げられる。nは自然数であって、通常は5以上、好ましくは12～24程度とする。この値は、集合の大きさ、他のn角形画像の数あるいはその相対関係によって、事後的に変更可能な数値である。

【0006】n角形画像の表示位置によって検索条件間の関係を視覚的に把握できるようにする場合は、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積と検索条件に基づく相対的な位置関係をもつn角形画像に変換するようにする。検索条件の論理積によるデータ検索結果については、各々の検索条件の集合から変換されたn角形画像の重なりで表すようにする。

【0007】n角形画像のもとになるn角形の形状及びその面積は、演算によって特定することができる。例えば、所定の制限条件下における描画のための収束計算を繰り返すことで導出する。この場合、収束計算は、凸角形になる制限条件下で始まり、一定回数繰り返しても凸角形として収束しない場合にその制限条件を凹角形になる制限条件に替えるようにする。

【0008】画像処理手段は、例えば、n角形画像の形状（あるいは各頂点の位置）を極座標の動径及び偏角で特定するとともに、そのn角形画像の面積Sを動径 γ 及びnを変数とする演算式により算出する。より具体的には、極座標の動径を γ_i （iは0を超えるn以下の整数）とすると、極座標の偏角 θ_i が、良く知られているように $(2\pi/n) \cdot i$ で表されるので、n角形画像の面積Siは、以下の式により求めることができる。

【0009】

【数1】

$$S_i = \frac{1}{2} \sin \frac{2\pi}{n} \sum_{i=0}^{n-1} r_i r_{i+1}$$

【0010】複数の集合の中に論理積で判断された積集合がある場合は、その積集合の面積Siを、動径 γ_i の増減の収束計算結果として導出する。

【0011】ある検索条件の時間の変化等を把握する用途においては、検索条件の一部のみが異なる場合のデータ検索結果として変換されるn角形画像をその残部が共通する検索条件毎に保持する画像保持手段をさらに備えてデータ検索システムを構成する。この場合、画像処理手段は、検索条件の一部の変化に伴って変化する複数のn角形画像が同一表示面内に表示されるようにする。

【0012】上述のように、n角形画像の形状が極座標の動径 γ_i 及び偏角 θ_i で特定され、そのn角形画像の面積Siが動径 γ_i 及びnを変数とする演算式により算出されるものである場合、画像処理手段は、同一表示面内に表示される複数のn角形画像についての前記極座標の極及びその始線が同じ位置になるようにする。

【0013】

【0014】上記課題を解決するため、本発明は、また、コンピュータを、所定の検索条件に基づくデータ検索結果を取得するデータ取得手段と、このデータ取得手段で取得したデータ検索結果を前記検索条件毎の集合として表すとともに、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積のn角形画像（nは自然数）に変換する画像処理手段と、この画像処理手段で変換された各n角形画像を、検索条件に基づく他のn角形画像との相対関係を維持した状態で所定の表示装置に表示させる表示制御手段とを備えたデータ検索システムとして動作させるとともに、前記画像処理手段に、複数の前記n角形画像の各々を、所定の制限条件下における描画のための収束計算を繰り返すことで導出し、前記収束計算を凸角形になる制限条件下で始め、一定回数繰り返しても凸角形として収束しない場合にその制限条件を凹角形になる制限条件に切り替える処理を実行させるためのコンピュータプログラムが記録された、コンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供する。上記のコンピュータプログラムは、上記の画像処理手段の処理に代えて、前記複数のn角形画像の各々の形状を極座標の動径及び偏角で特定するとともに、そのn角形画像の面積を前記動径及びnを変数とする演算式により算出する処理を実行させるものであってもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の仕組みを、ネットワーク型のデータベース管理システムに適用した場合の実施の形態を説明する。

【0016】<全体構成>このデータベース管理システムは、データ検索システムの一例となる管理サーバ20

と、検索サーバ30とをコンピュータネットワークLに接続して構成される。本例では、コンピュータネットワークLがインターネットであり、このインターネットに、ユーザが操作するクライアント10と、各種の情報サーバ40が接続されている場合を想定する。クライアント10は、インターネットLとの間で双方向通信を行う通信機能とディスプレイへの表示機能とを有し、且つブラウザを搭載した汎用のコンピュータ端末である。クライアント10は、インターネットLを通じて管理サーバ20に対してデータ検索要求を行うとともに、データ検索結果をブラウザ上に表示する。データ検索要求に際しては、検索条件を添付する。

【0017】管理サーバ20及び検索サーバ30は、インターネットLに接続可能なWebサーバ機能を有するコンピュータであり、ハードウェア資源とコンピュータプログラムとの協働によって、Webサーバ機能のほかに、データ検索及び検索結果の表示に関する所要の機能を構築する。具体的には、検索サーバ30に、情報サーバ40に対するデータ検索を行う機能を構築し、管理サーバ20に、データ管理部21、画像処理部22、画像保持部23及び表示制御部24の機能を構築する。これらの機能は、それぞれコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されているコンピュータプログラムとそれを読み取るサーバ本体のハードウェア資源との協働によって実現される。なお、ここでは、管理サーバ20と検索サーバ30とを各々別個のサーバで構成しているが、これらを一つのサーバシステムとして実現することもできる。

【0018】管理サーバ20のデータ管理部21は、クライアント10のブラウザに表示させるためのHTMLページと、検索サーバを起動するためのCGIスクリプトとを保持している。HTMLページを通じてクライアント10からデータ検索要求及び検索条件を取得することによってCGIスクリプトを呼び出し、このCGIスクリプトで検索サーバ30を起動するようになっている。CGIスクリプトは、データ検索結果となるHTMLイメージを検索サーバ30から取得し、これを管理サーバ20内のバッファ領域に一時的に保持しておく。

【0019】画像処理部22は、特徴的なデータ検索結果の表示処理を行うためのもので、所要の検索条件に対応して取得したデータ検索結果を検索条件毎の集合として表すとともに、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積をもつn角形画像であるベン図に変換する処理を行う。集合要素としては、相対的な大小関係を表現できる要素、例えばデータ件数のような数値が挙げられる。検索条件の論理積その他の論理条件に基づくデータ検索結果については、これらを、各々の検索条件の集合から変換されたベン図の重なりで表す。上記のような処理の詳細については、後述する。画像保持部23は、n角形のベン図を検索条件毎に保持し、これらを検

索条件をキーとして読み出せるようにする。検索時期、例えば検索日を検索条件の一つに含むものについては、検索日毎にすべての検索条件に基づくベン図を保持する。この場合は、検索日をキーとすることによって、該当するすべてのベン図を読み出せるようになる。そのほか、検索条件の一部のみが異なるベン図について、残部の検索条件毎にそれを保持し、その残部の検索条件をキーとして読み出せるようにしても良い。

【0020】表示制御部24は、画像処理部22によって描画処理される各ベン図とこれらのベン図を表示させるためのアイテム等をクライアント10のブラウザに表示させるための制御を行う。

【0021】<データ検索結果の表示処理>次に、画像処理部22において実行される処理の内容を詳しく説明する。前提として、データ検索結果である集合の大きさが、すべて該当件数という形で、数値で表されるものとする。検索条件が複数で、各々の検索条件間に何らかの相対関係がある場合、それらのデータ検索結果にも、他のデータ検索結果との間で上記の相対関係が維持されることがある。このような場合に、複数のベン図の各々が、検索条件に基づく他のベン図との相対関係を維持した状態で、クライアント側で、ディスプレイの同一表示面内に表示されるようにする。

【0022】この処理は、具体的には、図2に示す手順で行われる。ここでは、説明の便宜上、ある日における顧客のデータに対する3つの検索条件「住所＝「東京」」、「性別＝「男性」」、「契約年数>＝3年」の各々のデータ検索結果に対応する3つの集合「東京在住」（総数700件）、「男性」（総数1000件）、「契約3年以上」（総数800件）が、図3(a)のように得られた場合を想定する。図3(a)の例では、左辺が検索条件で、右辺がデータ検索結果となる。例えば、最上段のものは、東京在住の顧客で、男性ではなく且つ顧客として契約した年数が3年に満たない者についてのデータが、300件該当したことを表している。最下段のものは、東京在住の顧客で、男性且つ顧客として契約した年数が3年以上の者についてのデータが、100件該当したことを表している。他の検索条件及びデータ検索結果についても同様の見方となる。

【0023】本実施形態では、まず、すべての検索条件を満たす積集合（図3(a)の例では、最下段のもの：100件）に着目し、この積集合の中央部又は略中央部を極とする極座標系を定める（ステップS101：Yes、S102）。積集合がない場合、つまり単一の集合しかない場合は、その集合の中央部を極とする極座標系を定める（ステップS101：No、S103）。これにより、検索条件のすべてが、その極座標系の極を各々の極とする極座標で表現できるようになる。極座標系の極が定まると、その極を通る複数の座標軸を設定する（ステップS104）。座標軸は、360度を等間隔に

n等分したものととして設定する。そして、n角形のベン図を、各座標軸上の動径 γ_i と偏角 θ_i とで特定される頂点の組み合わせで表現する(ステップS105)。ベン図が複数になる場合は、各ベン図との間の相対的な位置関係を調整する。

【0024】nの値は、それを大きくするほど個々のベン図の形状のフレキシビリティが高まるため、他のベン図との間の相対関係を正確に表現しやすくなるが、演算量もそれにつれて大きくなるので、集合の数及び個々の集合の大きさとの関係で適切な値を設定する。本実施形態では、nの値として「12」が設定されたものとする。この場合、極座標の動径 γ_i と偏角 θ_i におけるiの値は、0~12となる。但し、始線(γ_0, θ_0)と終線(γ_n, θ_n)とは、同一値となる。なお、nの値は、事後的に変更できるようになっている。すなわち、複数の集合のうち、いくつかの集合の大きさが他の集合の大きさに対して極端に異なる場合には、ベン図間の相対関係を適切に同時に表示できなくなる場合があり、この場合はnの値を変更させることにより、見やすい表示形態になるように、事後的に調整することができる。

【0025】ベン図の形状は、管理サーバ20内の図示しない制限条件記録領域に記憶されている複数の制限条件のいずれかを選択的に用いた動径 γ_i の収束計算を繰り返すことによって特定される。この収束計算は、個々の集合の大きさ(数値)を表現するベン図を凸角形として収束させるための演算処理であり、制限条件の入力を契機に予めルーチン化されているものが起動されて自動実行されるようになっている。制限条件としては種々のものを用いることができる。例えば、ベン図がクライアント10のディスプレイに画素群によって表示されるものであり、人間の視覚による画素識別力が数ピクセル

(画素)以上であるという経験則に照らして、「集合の大きさ(実値)と面積(描画による値)との差分が10ピクセル以下になった時点を受束時点とする」という条件を、制限条件の一つとして用いることができる。描画の際の形状特定のためのパラメータもまた、制限条件の一つとなる。

【0026】収束計算は、ベン図を、ある位置の凸角形に収束させるための制限条件下で始まる。人間の視覚上、凸角形の方が集合の大きさを判断しやすいためである。しかし、常にそのようにしなければならないのではなく、凹角形のベン図にすることも可能である。通常は、凸角形に収束させるための制限条件下で収束計算を始め、一定回数収束計算しても凸角形として収束しない場合は、制限条件を一つずつ外して凹角形のベン図にする制限条件に切り替えていくようにする。

【0027】収束計算によってベン図の形状及びその位置が決まると、各ベン図の面積 S_i を算出する(ステップS106)。上記の極座標系によって集合を12角形のベン図で表現すると、個々のベン図自体は、12個の

3角形の組み合わせで表される。論理積で判断された積集合がある場合の重なり部分もまた12角形(3角形の組み合わせ)となる。このことは、代数幾何的に自明な事項となる。そのため、データ検索結果であるベン図の面積計算を単純化することができて(3角形の面積の総和)、非常に便利である。

【0028】面積 S_i は、具体的には、以下の式を演算実行することによって導出することができる。この式は、単純な幾何学計算で求まる3角形の面積の総和によって12角形の面積を導出できることを示している。

【数2】

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{6} \sum_{i=0}^{11} r_i r_{i+1} \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{11} r_i r_{i+1} \\ &= \frac{1}{4} \sum_{i=0}^{11} r_i r_{i+1} \end{aligned}$$

【0029】積集合及び残部の集合の面積もまた、動径 γ_i の増減の収束計算結果として導出することができる。

【0030】画像処理部22は、ベン図の形状特定に際して、各々のベン図に対応する検索条件を確認し、一致する検索条件があるかどうかを調べる。一致する検索条件がある場合は、それらのベン図の極と動径の始線を同じにするための位置情報をそのベン図に付加する(ステップS107:Yes、S108)。表示制御部24は、これらのベン図をクライアント10のディスプレイに表示させるための制御を行う(ステップS109)。一致する検索条件がなかった場合は、そのままの位置でベン図を表示させるための制御を行う(ステップS107:No、S109)。

【0031】その後、各ベン図を、検索条件毎に画像保持部23に保持し、これらをクライアント10からの表示要求があった場合等に、随時読み出せるようにしておく(ステップS110)。

【0032】このようにして、クライアント10のディスプレイには、図3(b)のような3つのベン図が、これらの相対関係を維持した状態で、同一表示面内に表示される。すなわち、男性の顧客が1000件、東京在住の顧客が700件、契約3年以上の顧客が800件という相対的な件数の割合をそのまま反映した維持した状態で、各積集合(東京在住の男性の顧客が100件、東京在住で契約3年以上の顧客が200件、契約3年以上の男性顧客が300件、東京在住で契約3年以上の男性顧客が100件)の関係が、同時にディスプレイに表示される。図3(b)中、右側には、時期要素の一例である日付の選択ボタンが示されている。これは、同一の検索

条件について、時期（経時）要素である年月日のみを異ならせたデータ検索結果が画像保持部23に保持されていることを示している。クライアント10側からこれらの一つが選択されると、その日の顧客状態が、ベン図の相対的な位置関係を維持した状態で、つまり、同一の座標系で表示されるようになっていく。

【0033】図4は、図3（b）に示した3つのベン図について、各々に該当するデータ件数と上記の座標軸を表示した図である。この図から、いずれのベン図（論理積によって重なりが生じている部分を含む）も3角形の組み合わせによって表現されていることが理解されよう。また、データ件数を表示することによって、ベン図の面積によって他のベン図との間の相対関係を直感的に把握しつつ、正しい実件数を確認することができるようになる。

【0034】図5（a）は、図3（a）と同じ検索条件で得られた過去のデータ検索結果を示した図であり、図5（b）は、図3（b）のものと同じ要領で既に作成して保持しておいた3つのベン図を、図右側の日付選択ボタンで選択された、異なる時期のものについて表示させた様子を示した図である。また、図6は、図5（b）のベン図について、各々に該当するデータ件数と上記の座標軸を同時に表示した図である。ここでは、1996年10年10日時の顧客の状態が示されている。なお、図3（b）及び図5（b）のようにすべての時期におけるベン図を選択的に同一座標系で表示させるほか、それぞれ異なる時期におけるベン図を同一座標系で並べて同時に表示させるようにしても良い。この場合は、画像保持部23に保持されている各々の時期のベン図（群）を、それぞれ一定間隔でずらして表示させるか、あるいは縮小して同時表示させるようにする。

【0035】このように、本実施形態のデータベース管理システムでは、管理サーバ20の画像処理部22において、データ検索結果を検索条件毎の集合として表すとともに、各集合を、各々の集合要素数の大きさに対応する面積の12角形のベン図に変換し、表示制御部24で、各ベン図の各々が、検索条件に基づく他のベン図との相対関係を維持した状態で同一表示面内に表示されるようにしたので、クライアント10を操作する者が、データ検索結果を直感的に把握できるようになる。また、画像処理部22では、ベン図の頂点数（角数）を事後的に適切に変更することができるので、従来は不可能であった、データ検索結果の種々の表示形態が実現可能になる。例えば、図8は、図7に示した検索条件とデータ検索結果とを、積集合の大小関係を保ったまま、クライアント10のディスプレイに表示させた場合の例を示している。このようなベン図は、矩形や正円でもってベン図を表現する従来のこの手法では、表現不能であったものである。

【0036】なお、本実施形態では、ネットワーク型の

データベース管理システムを例に挙げて説明したが、本発明は、ネットワーク型のものに限定されず、スタンドアロン型のシステムとしての実施も可能である。この場合、クライアント10のディスプレイに相当する表示手段は、そのスタンドアロン型のシステムに標準的に備えられる表示装置となる。ネットワークを採用する場合であってもインターネットに限らず、イントラネットのようなローカルなネットワークであっても良い。

【0037】また、本実施形態では、 n 角形画像として12角形のベン図の画像を例に挙げて説明したが、複数の検索条件の各々に対するデータ検索結果をビジュアルに表現して各々の結果の相対比較ができる形状の画像であれば本発明を実施できるので、必ずしも本実施形態のようなベン図に拘束されるものではない。

【0038】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、データの検索結果である集合をその大きさに応じた面積の n 角形画像として表現されるため、人間にとって理解しやすいユーザ・インターフェースを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用されるデータ検索システムの構成図。

【図2】 データ検索結果の表示処理の手順説明図。

【図3】 （a）は本実施形態で用いる検索条件に対するデータ検索結果の例、（b）は、上記のデータ検索結果に基づいてクライアントのディスプレイに表示されるベン図の例を示した図。

【図4】 図3（b）のベン図について、各々に該当するデータの実件数と座標軸を同時に表示した図。

【図5】 図3（a）と同一の検索条件と過去のデータ検索結果、（b）は、上記のデータ検索結果に基づいてクライアントのディスプレイに表示されるベン図の例を示した図。

【図6】 図5（b）のベン図について、各々に該当するデータの実件数と座標軸を同時に表示した図。

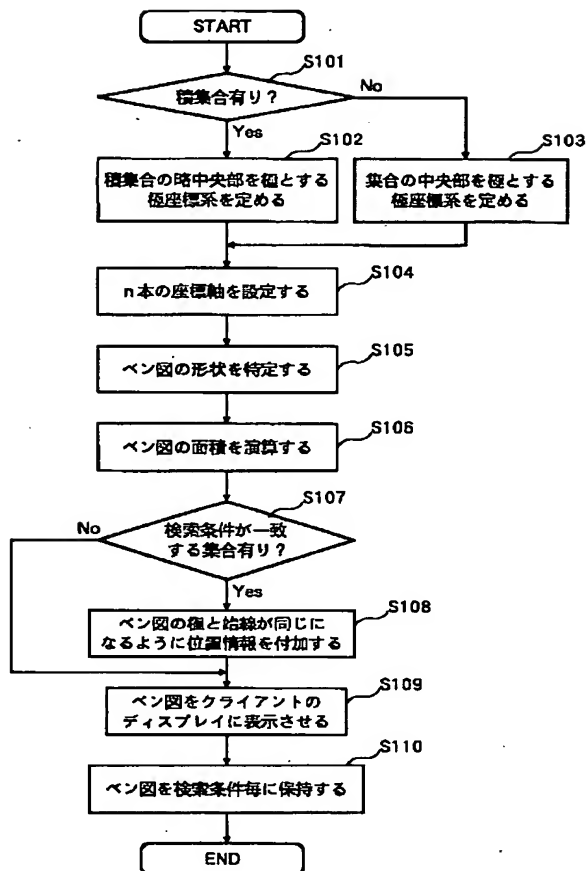
【図7】 ある検索条件とデータ検索結果の例。

【図8】 積集合の大小関係を保ったまま同時に表示させたベン図の例。

【符号の説明】

- 10 クライアント
- 20 管理サーバ
- 21 データ管理部
- 22 画像処理部
- 23 画像保持部
- 24 表示制御部
- 30 検索サーバ
- 31 データ検索部
- 40 情報サーバ
- L インターネット

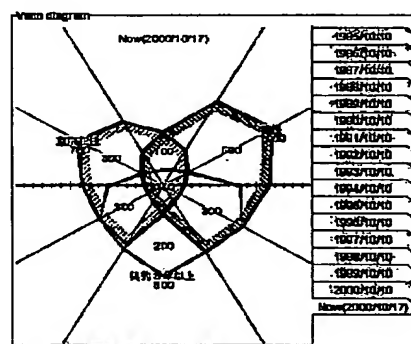
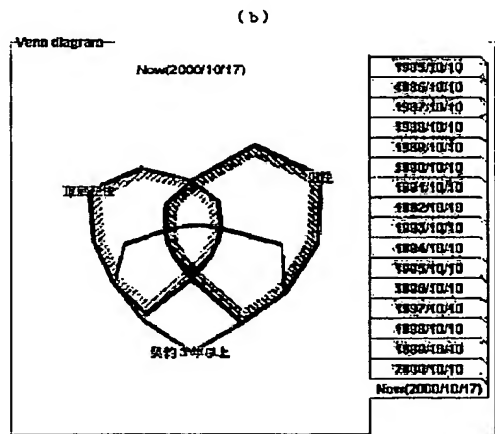
【图2】



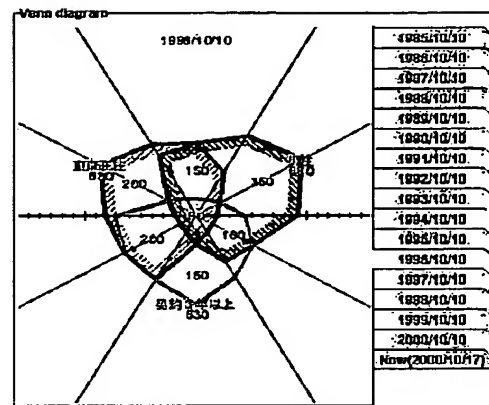
【図 3】

(a)			
東京在住	男性	契約3年以上	300件
東京在住	男性	契約3年以上	500件
東京在住	男性	契約3年以上	200件
東京在住	男性	契約3年以上	100件
東京在住	男性	契約3年以上	200件
東京在住	男性	契約3年以上	300件
東京在住	男性	契約3年以上	100件

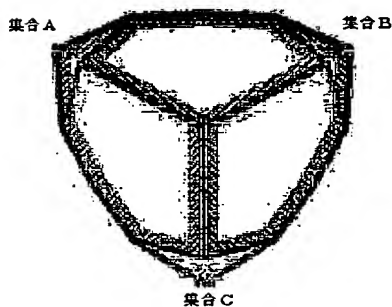
【図4】



【図 6】

[illegible]

【图 8】



フロントページの続き

- (56) 参考文献
- 特開 平6-44113 (J P, A)
特開 平6-266778 (J P, A)
特開 平8-77207 (J P, A)
特開 平6-89309 (J P, A)
- 小沢英昭、安西祐一郎、相磯秀夫、オフィスシステムのための統合化データベース、電子情報通信学会論文誌 (J 75-D-I I), 日本, 社団法人電子情報通信学会, 1992年 5月25日, V o l. J 75-D-I I, N o. 5, p. 927-935

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-269149

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

G06F 17/30
G06T 11/20

(21)Application number : 2001-064152

(71)Applicant : BEACON INFORMATION TECHNOLOGY:KK

(22)Date of filing : 07.03.2001

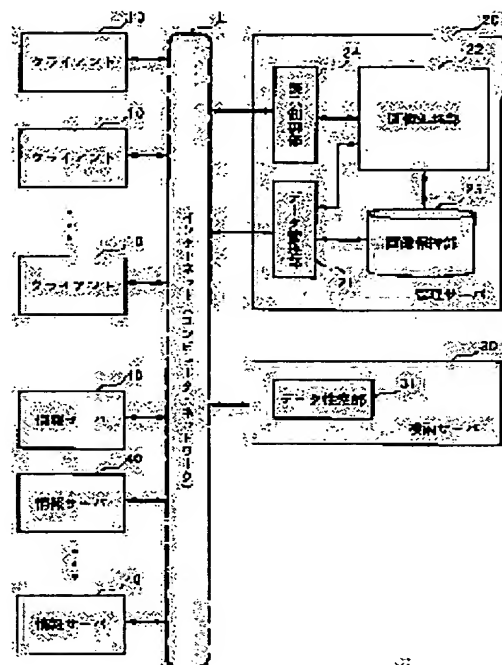
(72)Inventor : OTOMO YASUO

(54) DATA RETRIEVAL SYSTEM, METHOD FOR DISPLAYING DATA RETRIEVAL RESULT, COMPUTER PROGRAM AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a user interface capable of presenting data retrieval results in the form that man can easily understand the data retrieval results in a data retrieval system.

SOLUTION: This data retrieval system is provided with an image processing part 23 for representing data retrieval results based on a prescribed retrieval condition as a set of each retrieval condition and also converting each set into a Venn diagram of a polygon (e.g dodecagon) of an area corresponding to the magnitude of the number of respective set elements, and a display controlling part 24 for displaying each Venn diagram on a prescribed display device, and displays each of a plurality of Venn diagrams in the same display surface while maintaining relative relation to the other Venn diagrams based on the retrieval condition.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3357665

[Date of registration] 04.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[Claim(s)]

[Claim 1] The data retrieval system which carries out [deriving because have the following and the aforementioned image-processing means repeats the convergence calculation for drawing under a predetermined restriction of each of two or more aforementioned n square shape pictures, and being constituted so that the restriction may change to the restriction which becomes reentrant type, when not converging as a salient form, even if it begins the aforementioned convergence calculation under the restriction which becomes a salient form and repeats the number of regularity times, and] as the feature. A data acquisition means to acquire the data retrieval result based on predetermined reference conditions An image-processing means to change each set into n square shape picture (for n to be the natural number) of the area corresponding to the size of each number of set elements while expressing the data retrieval result acquired with this data acquisition means as a set for every aforementioned reference conditions The display-control means displayed on display predetermined in the state where the relative relation with other n square shape pictures based on reference conditions for n square shape each pictures changed with this image-processing means was maintained.

[Claim 2] The data retrieval system characterized by being constituted so that the area of the n square shape picture may be computed by the operation expression which makes the aforementioned radius vector and n a variable, while it has the following and the aforementioned image-processing means specifies each configuration of two or more aforementioned n square shape pictures by the radius vector and the angle of deviation of a polar coordinate. A data acquisition means to acquire the data retrieval result based on predetermined reference conditions An image-processing means to change each set into n square shape picture (for n to be the natural number) of the area corresponding to the size of each number of set elements while expressing the data retrieval result acquired with this data acquisition means as a set for every aforementioned reference conditions The display-control means displayed on display predetermined in the state where the relative relation with other n square shape pictures based on reference conditions for n square shape each pictures changed with this image-processing means was maintained.

[Claim 3] The aforementioned image-processing means is a data retrieval system according to claim 1 or 2 characterized by changing into n square shape picture with the area corresponding to the size of each number of set elements for each set, and the relative physical relationship based on reference conditions.

[Claim 4] The aforementioned image-processing means is a data retrieval system according to claim 1 or 2 characterized by expressing the data retrieval result by the AND of reference conditions with the lap of n square shape picture into which it was changed from the set of each reference conditions.

[Claim 5] It is the data retrieval system according to claim 2 characterized by deriving the aforementioned image-processing means as a convergence calculation result of the change in the aforementioned radius vector of the area of the product set when the product set judged by the AND is in two or more aforementioned sets.

[Claim 6] The aforementioned n square shape picture changed as a data retrieval result in case a part of reference conditions differ It has further a picture maintenance means hold for every reference conditions by which the remainder is common. the aforementioned image-processing means The data retrieval system according to claim 2 characterized by changing each of two or more n square shape pictures which changes with change of a part of reference conditions into the configuration as which it is displayed in the same screen on the aforementioned display based on n square shape picture currently held at the aforementioned picture maintenance means.

[Claim 7] It is the data retrieval system according to claim 6 characterized by for the aforementioned polar coordinate about two or more n square shape pictures as which the aforementioned image-processing means is displayed in the same aforementioned screen reaching very much when the area of n square shape picture is what computed by the operation expression which makes a variable the radius vector of the aforementioned polar coordinate, and n , and making the initial line into the same position.

[Claim 8] The data retrieval system of either [which is characterized by using the aforementioned n square shape picture as a Venn diagram picture] a claim 1 or the either of 7 given in a term.

[Claim 9] The data retrieval system according to claim 8 characterized by having further a means to change the value of n of the aforementioned n square shape picture in after the event.

[Claim 10] While making it operate as a data retrieval system characterized by providing the following It draws by repeating the convergence calculation for drawing under a predetermined restriction of each of two or more aforementioned n square shape pictures for the aforementioned image-processing means. The record medium with which the computer program for performing processing which changes the restriction to the restriction which becomes reentrant type when not converging as a salient form, even if it begins the aforementioned convergence calculation under the restriction which becomes a salient form and repeats it the number of regularity times was recorded and in which computer reading is possible A data acquisition means to acquire the data retrieval result based on predetermined reference conditions for a computer An image-processing means to change each set into n square shape picture (for n to be the natural number) of the area corresponding to the size of each number of set elements while expressing the data retrieval result acquired with this data acquisition means as a set for every aforementioned reference conditions The display-control means displayed on display predetermined in the state where the relative relation with other n square shape pictures based on reference conditions for n square shape each pictures changed with this image-processing means was maintained.

[Claim 11] The record medium with which the computer program for performing processing which computes the area of the n square shape picture by the operation expression which makes the aforementioned radius vector and n a variable while making it operate as a data retrieval system characterized by providing the following and specifying each configuration of two or more aforementioned n square shape pictures as the aforementioned image-processing means by the radius vector and the angle of deviation of a polar coordinate was recorded and in which computer reading is possible A data acquisition means to acquire the data retrieval result based on predetermined reference conditions for a computer An image-processing means to change each set into n square shape picture (for n to be the natural number) of the area corresponding to the size of each number of set elements while

expressing the data retrieval result acquired with this data acquisition means as a set for every aforementioned reference conditions. The display-control means displayed on display predetermined in the state where the relative relation with other n square shape pictures based on reference conditions for n square shape each pictures changed with this image-processing means was maintained.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the data retrieval system which manages the data retrieval result based on reference conditions as a set, and relates to the user interface technology for expressing a data retrieval result visually especially.

[0002]

[Background of the Invention] The data retrieval result by the database can be expressed as a set for every reference conditions, and the size of the set is expressed in many cases as a numeric value. It enables a user to grasp the size of a set intuitively by this numeric value. However, if reference conditions become plurality and the set by it also becomes plurality, it will become difficult to recognize the size relation of these sets, the relevance of reference conditions, etc. from a numeric value. In order to improve this point, the data management system which expresses the size of a set visually exists conventionally. For example, the data management system which adopted the technique of expressing a set by the Venn diagram (Venn diagram) by the rectangle or circle which can be found by calculation in a geometrical formula is it. However, also in such a data management system, when a Venn diagram becomes plurality, it is difficult to display these in the same screen, where a relative relation with other Venn diagrams is maintained respectively, and it of it becomes impossible depending on the size of reference conditions or a set, and a product set. For example, it is impossible to display three sets (Set A, Set B, Set C) as shown in drawing 8 in the same screen by the Venn diagram by the rectangle or the right circle, with the relative relation of each set maintained.

[0003] Moreover, although there was a new case where he wanted to create and to compare

these mutually, about the Venn diagram which added a part of another conditions, such as time and an area, to the Venn diagram created under some reference conditions, such processing was not completed in the conventional data management system.

[0004] This invention makes it the technical problem to offer the method of presentation of the data retrieval system which can cancel such fault, and a data retrieval result. Other technical problems of this invention are to offer the computer program and record medium for operating a computer as a data retrieval system.

[0005]

[Means for Solving the Problem] While the data retrieval system of this invention expresses the data retrieval result acquired with a data acquisition means to acquire the data retrieval result based on predetermined reference conditions, and this data acquisition means as a set for every aforementioned reference conditions An image-processing means to change each set into n square shape picture of the area corresponding to the size of each number of set elements, It has a display-control means to display on predetermined display n square shape each pictures changed with this image-processing means, and each of two or more n square shape pictures is constituted so that it may be displayed in the same screen, where a relative relation with other n square shape pictures based on reference conditions is maintained. A set element is an element for expressing the size of a set quantitatively, for example, a numeric value etc. is mentioned. n is the natural number and usually takes preferably about for 12 to 24 five or more. This value is a numeric value which can be changed in after the event by the size of a set, the number of other n square shape pictures, or its relative relation.

[0006] When enabling it to grasp the relation between reference conditions visually by the display position of n square shape picture, it is made to change into n square shape picture with the area corresponding to the size of each number of set elements for each set, and the relative physical relationship based on reference conditions. It is made to express with the lap of n square shape picture changed from the set of each reference conditions about the data retrieval result by the AND of reference conditions.

[0007] The configuration of n square shape which becomes the basis of n square shape picture, and its area can be specified according to an operation. For example, it derives by

repeating the convergence calculation for drawing under a predetermined restriction. In this case, convergence calculation starts under the restriction which becomes a salient form, and even if it repeats the number of regularity times, when not converging as a salient form, it changes the restriction to the restriction which becomes reentrant type.

[0008] An image-processing means computes the area S of the n square shape picture by the operation expression which makes radius vectors γ and n a variable while specifying the configuration (or position of each vertex) of for example, n square shape picture by the radius vector and the angle of deviation of a polar coordinate. Since angle-of-deviation θ_i of a polar coordinate is more specifically expressed with $-i$ that it is known well ($2\pi/n$) when the radius vector of a polar coordinate is set to γ_i (integer below n to which i exceeds 0), it can ask for the area S_i of n square shape picture by the following formulas.

[0009]

[Equation 1]

$$S_i = \frac{1}{2} \sin \frac{2\pi}{n} \sum_{i=0}^{n-1} r_i r_{i+1}$$

[0010] When the product set judged by the AND is in two or more sets, it derives as a convergence calculation result of the change in radius vector γ_i of the area S_i of the product set.

[0011] In the use which grasps change of the time of some reference conditions etc., it has further a picture maintenance means to hold n square shape picture changed as a data retrieval result in case a part of reference conditions differ for every reference conditions in which the remainder is common, and a data retrieval system is constituted. In this case, two or more n square shape pictures from which an image-processing means changes with change of a part of reference conditions are displayed in the same screen.

[0012] As mentioned above, the configuration of n square shape picture is specified by radius vector γ_i and angle-of-deviation θ_i of a polar coordinate, and when it is what is computed by the operation expression to which the area S_i of the n square shape picture

makes a variable radius vectors γ and n , the aforementioned polar coordinate about two or more n square shape pictures displayed in the same screen reaches very much, and it is made for an image-processing means to become the position where the initial line is the same.

[0013]

[0014] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention Moreover, a data acquisition means to acquire the data retrieval result based on predetermined reference conditions for a computer, While expressing the data retrieval result acquired with this data acquisition means as a set for every aforementioned reference conditions An image-processing means to change each set into n square shape picture (for n to be the natural number) of the area corresponding to the size of each number of set elements, While making it operate as a data retrieval system equipped with the display-control means displayed on display predetermined in the state where the relative relation with other n square shape pictures based on reference conditions for n square shape each pictures changed with this image-processing means was maintained It draws by repeating the convergence calculation for drawing under a predetermined restriction of each of two or more aforementioned n square shape pictures for the aforementioned image-processing means. The computer program for performing processing which changes the restriction to the restriction which becomes reentrant type when not converging as a salient form, even if it begins the aforementioned convergence calculation under the restriction which becomes a salient form and repeats it the number of regularity times was recorded. The record medium in which computer reading is possible is offered. The above-mentioned computer program may perform processing which computes the area of the n square shape picture by the operation expression which makes the aforementioned radius vector and n a variable while it is replaced with processing of the above-mentioned image-processing means and specifies each configuration of two or more aforementioned n square shape pictures by the radius vector and the angle of deviation of a polar coordinate.

[0015]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation at the time of applying the

structure of this invention to a network type database management system is explained.

[0016] <Whole composition> This database management system connects the management server 20 used as an example of a data retrieval system, and the reference server 30 to a computer network L, and is constituted. In this example, a computer network L is the Internet and the case where various kinds of information servers 40 are connected with the client 10 which a user operates to this Internet is assumed. A client 10 is the general-purpose computer terminal which has the communication facility which performs two-way communication between Internet L, and a display function to a display, and carried the browser. A client 10 displays a data retrieval result on a browser while performing a data retrieval demand to the management server 20 through Internet L. Reference conditions are appended on the occasion of a data retrieval demand.

[0017] The management server 20 and the reference server 30 are computers which have Web server ability connectable with Internet L, and build the necessary function about the display of data retrieval and a reference result besides Web server ability by collaboration with hardware resources and a computer program. The function to perform data retrieval to the information server 40 to the reference server 30 is specifically built, and the function of the data control section 21, the image-processing section 22, the picture attaching part 23, and the display-control section 24 is built to the management server 20. These functions are realized by collaboration with the computer program currently recorded on the record medium in which computer reading is possible respectively, and the hardware resources of a server main part which read it. In addition, although the management server 20 and the reference server 30 are respectively constituted from a separate server, these are also realizable as one server system here.

[0018] The data control section 21 of the management server 20 holds the HTML page for making it display on the browser of a client 10, and the CGI script for starting a reference server. By acquiring a data retrieval demand and reference conditions from a client 10 through a HTML page, a CGI script is called and the reference server 30 is started with this CGI script. A CGI script acquires the HTML image which brings a data retrieval result from the reference server 30, and holds this temporarily to the buffer area in the management

server 20.

[0019] The image-processing section 22 is for performing display processing of a characteristic data retrieval result, and it performs processing changed into the Venn diagram which is n square shape picture with the area corresponding to the size of each number of set elements for each set while it expresses the data retrieval result acquired corresponding to necessary reference conditions as a set for every reference conditions. A numeric value like the element which can express a relative size relation as a set element, for example, the data number of cases, is mentioned. These are expressed with the lap of the Venn diagram into which it was changed from the set of each reference conditions about the data retrieval result based on the logic conditions of the AND and others of reference conditions. About the detail of the above processings, it mentions later. The picture attaching part 23 holds the Venn diagram of n square shape for every reference conditions, and enables it to read reference conditions for these as a key. About what contains a reference stage, for example, a reference day, in one of the reference conditions, the Venn diagram based on all reference conditions is held day by day [reference]. In this case, all the corresponding Venn diagrams can be read now by using a reference day as a key. In addition, it is held for every reference conditions of the remainder, and you may enable it to read the reference conditions of the remainder as a key about the Venn diagram from which a part of reference conditions differ.

[0020] The display-control section 24 performs control for displaying on the browser of a client 10 the item for displaying each Venn diagrams in which drawing processing is carried out by the image-processing section 22, and these Venn diagrams etc.

[0021] The content of <display processing of a data retrieval result>, next the processing performed in the image-processing section 22 is explained in detail. As a premise, all the sizes of the set which it is as a result of data retrieval shall be numerically expressed with the form of the applicable number of cases. When reference conditions have a certain relative relation between each reference conditions by plurality, the above-mentioned relative relation may be maintained by those data retrieval results among other data retrieval results. In such a case, each of two or more Venn diagrams is displayed in the same screen of a display by the client side, where a relative relation with other Venn diagrams based on reference conditions

is maintained.

[0022] Specifically, this processing is performed by the procedure shown in drawing 2 . Three reference conditions here as opposed to the data of the customer [in / a certain day / for convenience] of explanation "address = "Tokyo"", Three sets "living in Tokyo" (700 totals) corresponding to the data retrieval result for "sex = "a male"" and "contract years >= three years", a "male" (1000 totals), and "more than contract 3 year" (800 totals) assume the case where it is obtained like drawing 3 (a). In the example of drawing 3 (a), the right-hand side brings [left part] a data retrieval result on reference conditions. For example, the data about a person which the years the thing of the best stage is a customer living in Tokyo, and are not a male, and a contract of was made as a customer are not filled in 3 mean that 300 affairs corresponded. The thing of a bottom is a customer living in Tokyo, and the data about the person for three years or more mean that 100 years a contract of was made as a male and a customer corresponded. It becomes a view with the same said of other reference conditions and data retrieval results.

[0023] With this operation gestalt, the spherical coordinate system which makes a pole the center section or abbreviation center section of this product set is first defined paying attention to the product set (the example of drawing 3 (a) thing of a bottom : 100 affairs) which fulfills all reference conditions (Step S101: Yes, S102). When there is no product set (i.e., when there is only a single set), the spherical coordinate system which makes the center section of the set a pole is defined (Step S101: No, S103). Thereby, all the reference conditions can express now the pole of the spherical coordinate system by the polar coordinate made into each pole. If the pole of a spherical coordinate system becomes settled, two or more axes of coordinates passing through the pole will be set up (Step S104). An axis of coordinates sets up 360 degrees at equal intervals as that of which n division into equal parts was done. And the Venn diagram of n square shape is expressed in the combination of the vertex pinpointed by radius vector gamma_i and angle-of-deviation theta_i on each axis of coordinates (Step S105). When a Venn diagram becomes plurality, the relative physical relationship between each Venn diagram is adjusted.

[0024] Since the flexibility nature of the configuration of each Venn diagram increases so that

it is enlarged, although the value of n becomes easy to express the relative relation between other Venn diagrams correctly, since the amount of operations also becomes large along with it, it sets up a suitable value by the number of sets, and the relation with the size of each set. With this operation gestalt, "12" should be set up as a value of n . In this case, the value of i in radius vector γ_{mai} and angle-of-deviation θ_{tai} of a polar coordinate is set to 0-12. However, the initial line $(\gamma_{ma0}, \theta_{ta0})$ **** $(\gamma_{man}, \theta_{tan})$ serves as the same value. In addition, the value of n can be changed now in after the event. That is, when the sizes of some sets differ extremely to the size of other sets among two or more sets, there is a case where it becomes impossible to display the relative relation between Venn diagrams simultaneously appropriately, and it can adjust in after the event by making the value of n change in this case so that it may become a legible display gestalt.

[0025] The configuration of a Venn diagram is specified by repeating alternatively convergence calculation of radius vector γ_{mai} using either of two or more restrictions memorized in the restriction record section which is not illustrated in the management server 20. This convergence calculation is data processing for completing the Venn diagram expressing the size (numeric value) of each set as a salient form, and what is beforehand routine-ized ignited by the input of a restriction is started, and it is performed automatically. Various things can be used as a restriction. For example, a Venn diagram is displayed on the display of a client 10 by the pixel group, and can use the conditions of "considering the time of the difference of the size (real value) of a set and area (value by drawing) becoming 10 pixels or less as a convergence time" as one of the restrictions in the light of the rule of thumb that the pixel discernment force by human being's visual sense is more than several pixels (pixel). The parameter for the configuration specification in the case of drawing is also set to one of the restrictions.

[0026] Convergence calculation starts under the restriction for completing a Venn diagram as the salient form of a certain position. It is for a salient form tending to judge the size of a set on human being's visual sense. However, it is also possible to make it the Venn diagram of reentrant type rather than always to have to make it such. Usually, even if it begins convergence calculation and carries out number-of-times convergence calculation of fixed

under the restriction for making it converge on a salient form, when not converging as a salient form, it is made to change to the restriction which removes one restriction at a time and is made into the Venn diagram of reentrant type.

[0027] If the configuration of a Venn diagram and its position are decided by convergence calculation, the area S_i of each Venn diagram will be computed (Step S106). When the above-mentioned spherical coordinate system expresses a set by the Venn diagram of 12 square shapes, each Venn diagram itself is expressed with the combination of 12 square shapes [three]. A lap portion in case there is a product set judged by the AND also becomes 12 square shapes (three square shapes should put together). This serves as a matter obvious in algebra geometry. Therefore, area calculation of the Venn diagram which it is as a result of data retrieval can be simplified (total of the area of three square shapes), and it is very convenient.

[0028] Specifically, area S_i can be derived by carrying out instruction execution of the following formulas. It is shown that this formula can derive the area of 12 square shapes by total of the area of three square shapes which can be found in simple geometrical calculation.

[Equation 2]

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{6} \sum_{i=0}^{11} r_i r_{i+1} \\
 &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{11} r_i r_{i+1} \\
 &= \frac{1}{4} \sum_{i=0}^{11} r_i r_{i+1}
 \end{aligned}$$

[0029] The area of a product set and a set of the remainder can also be derived as a convergence calculation result of the change in radius vector γ_{mai} .

[0030] It investigates whether on the occasion of configuration specification of a Venn diagram, the image-processing section 22 checks the reference conditions corresponding to each Venn diagram, and has reference conditions in agreement. When there are reference conditions in agreement, the positional information for making the same the pole of those

Venn diagrams and the initial line of a radius vector is added to the Venn diagram (Step S107: Yes, S108). The display-control section 24 performs control for displaying these Venn diagrams on the display of a client 10 (Step S109). When there are no reference conditions in agreement, control for displaying a Venn diagram in a position as it is is performed (Step S107: No, S109).

[0031] Then, each Venn diagram is held to the picture attaching part 23 for every reference conditions, and when there is a display demand from a client 10, it enables it to read these at any time (Step S110).

[0032] Thus, three Venn diagrams like drawing 3 (b) are displayed on the display of a client 10 in the same screen, where these relative relations are maintained. A male customer in namely, the state in which the customer 1000 affairs and living in Tokyo reflected the rate of the relative number of cases of 800 affairs in 700 affairs and the customer beyond contract 3 year as it was where it maintained The relation of each product set (for 200 affairs and the male customer beyond contract 3 year, the male customer beyond contract 3 year is [the customer of a male living in Tokyo / the customer beyond contract 3 year] 100 affairs by 300 affairs and living in Tokyo at 100 affairs and living in Tokyo) is simultaneously displayed on a display. The selection button of the date which is an example of a time element is shown in right-hand side among drawing 3 (b). This shows that the data retrieval result which changed only the date which is a time (passage of time) element about the same reference conditions is held at the picture attaching part 23. If these one is chosen from a client 10 side, the customer state of the day will be in the state which maintained the relative physical relationship of a Venn diagram, will be got blocked, and will be displayed by the same system of coordinates.

[0033] Drawing 4 is drawing which displayed the data number of cases applicable to each, and the above-mentioned axis of coordinates about three Venn diagrams shown in drawing 3 (b). From this drawing, it will be understood that any Venn diagram (the portion which the lap has produced by the AND is included) is expressed by the combination of three square shapes. Moreover, the right real number of cases can be checked, grasping the relative relation between other Venn diagrams intuitively with the area of a Venn diagram by

displaying the data number of cases.

[0034] Drawing 5 (a) is drawing having shown the data retrieval result of the past obtained on the same reference conditions as drawing 3 (a), and is drawing having shown signs that drawing 5 (b) displayed three Venn diagrams which already created and were held in the same way as the thing of drawing 3 (b) about the thing of different time chosen with the date selection button on the right-hand side of drawing. Moreover, drawing 6 is drawing which displayed simultaneously the data number of cases applicable to each, and the above-mentioned axis of coordinates about the Venn diagram of drawing 5 (b). Here, the condition of the customer of 10 time is shown for ten years in 1996. In addition, the Venn diagram in all time is alternatively displayed by the same system of coordinates, and also you may make it display the Venn diagram in time different, respectively simultaneously side by side by the same system of coordinates like drawing 3 (b) and drawing 5 (b). In this case, the Venn diagram (group) of each time currently held at the picture attaching part 23 is shifted and displayed at a fixed interval, respectively, or it reduces and is made to indicate by simultaneous.

[0035] Thus, in the database management system of this operation form In the image-processing section 22 of the management server 20, while expressing a data retrieval result as a set for every reference conditions Each set is changed into the Venn diagram of 12 square shapes of the area corresponding to the size of each number of set elements. in the display-control section 24 Since each of each Venn diagram was displayed in the same screen where a relative relation with other Venn diagrams based on reference conditions is maintained, those who operate a client 10 can grasp a data retrieval result intuitively. Moreover, in the image-processing section 22, since the number of the peaks of a Venn diagram (the number of angles) can be appropriately changed in after the event, the impossible various display forms of a data retrieval result become realizable conventionally. For example, drawing 8 shows the example at the time of displaying on the display of a client 10 the reference conditions and data retrieval result which were shown in drawing 7 , with the size relation of a product set maintained. Such a Venn diagram cannot be expressed by this technique of the former which has with a rectangle or a right circle and expresses a Venn diagram.

[0036] In addition, although the network type database management system was mentioned as the example and this operation form explained it, this invention is not limited to a network type thing, but the operation as a system of a stand-alone type is also possible for it. In this case, the display means equivalent to the display of a client 10 serves as display with which the system of the stand-alone type is equipped standardly. Even if it is the case where a network is adopted, you may be a local network not only like the Internet but intranet.

[0037] Moreover, although the picture of the Venn diagram of 12 square shapes was mentioned as the example and this operation form explained it as an n square shape picture, since this invention can be carried out if it is the picture of the configuration which expresses visually the data retrieval result of each of two or more reference conditions, and can perform relative comparison of each result, it is not necessarily restrained by Venn diagram like this operation form.

[0038]

[Effect of the Invention] According to this invention, the user interface which is easier to understand the set which it is as a result of [of data] reference for human being since it is expressed as an n square shape picture of the area according to the size is realizable so that clearly from the above explanation.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The data retrieval structure-of-a-system view where this invention is applied.

[Drawing 2] Procedure explanatory drawing of display processing of a data retrieval result.

[Drawing 3] For (a), the example of the data retrieval result of the reference conditions used with this operation gestalt and (b) are drawing having shown the example of the Venn diagram displayed on the display of a client based on the above-mentioned data retrieval result.

[Drawing 4] Drawing which displayed simultaneously the real number of cases and the axis of coordinates of the data applicable to each about the Venn diagram of drawing 3 (b).

[Drawing 5] The same data retrieval result of reference conditions and the past as drawing 3 (a) and (b) are drawing having shown the example of the Venn diagram displayed on the display of a client based on the above-mentioned data retrieval result.

[Drawing 6] Drawing which displayed simultaneously the real number of cases and the axis of coordinates of the data applicable to each about the Venn diagram of drawing 5 (b).

[Drawing 7] The example as a result of [a certain] reference conditions and as a result of [data retrieval].

[Drawing 8] The example of the Venn diagram displayed simultaneously, with the size relation of a product set maintained.

[Description of Notations]

10 Client

20 Management Server

21 Data Control Section

22 Image-Processing Section

23 Picture Attaching Part

24 Display-Control Section

30 Reference Server

31 Data Retrieval Section

40 Information Server

L Internet

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.